Composición y riqueza íctica en quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana, Orinoquia colombiana

Composition and fish species richness in piedmont streams and rivers of the Cusiana River drainage in the Colombian Orinoco River Basin

Alexander Urbano-Bonilla, Saúl Prada-Pedreros, Ángela Zapata, José I. Barrera-Cataño y Ana C. Moreno-Cárdenas

Resumen

Con el objeto de proporcionar información sobre la composición y riqueza de los peces del piedemonte de la Orinoquia colombiana (Tauramena - Casanare), se realizaron colectas bimestralmente (junio 2012- febrero 2013) y estandarizadas (artes-longitud-tiempo), para seis quebradas y tres ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana, cuenca del Orinoco, Colombia. Se registraron 88 especies, 33 en quebradas y 78 para los ríos, agrupadas en seis órdenes, 24 familias y 56 géneros. La mayor riqueza la presentaron los órdenes Characiformes (43 sp.) y Siluriformes (34 sp.) y las familias Characidae (27 sp.) y Loricariidae (15 sp.). Los resultados obtenidos incrementan el número de especies para la cuenca media del río Cusiana en 26, para un total de 141. Nueve de estas habían sido consideradas como endémicas para otras subcuencas, registrándose un nuevo orden y familia (Synbranchiformes: Synbranchidae) y un género *Ceratobranchia*. Ocho especies de las reportadas necesitan ser confirmadas pues se trata de nuevos reportes. La importancia de la diversidad íctica y la intervención antrópica que sufre la cuenca del río Cusiana, hacen de esta investigación una herramienta para la conservación de estos ecosistemas acuáticos y sus especies de peces.

Palabras clave. Biodiversidad. Casanare. Conservación. Peces. Monitoreo.

Abstract

In order to provide information on the composition and richness of fish in the Colombian Orinoco piedmont (Tauramena - Casanare), collections were made every two months (June 2012 - February 2013), and standardized (arts-length-time), for six streams and three rivers from de Cusiana River piedmont, Orinoco River Basin, Colombia. 88 species where registered, 33 found on streams and 78 on rivers, there all grouped into six orders, 24 families and 56 genera. Two orders: Characiformes (43 sp.) and Siluriformes (34 sp.) and two families: Characidae (27 sp.) and Loricariidae (15 sp.) had the highest species richness. The results obtained increase the number of species to from the Cusiana River drainage by 26 species, for a new total of 141 species; nine of these had been considered endemic to other sub-drainages. There was also a record of a new order and family (Synbranchiformes: Synbranchidae) and a new genus *Ceratobranchia.* Eight of the reported species of the reported species require further confirmation because they are new records. The importance of fish diversity and human intervention that the Cusiana River drainage is suffering makes this research a tool for the conservation of this aquatic ecosystems and its fish species.

Key words. Biodiversity. Casanare. Conservation. Fishes. Monitoring.

Introducción

La red hídrica del piedemonte del Casanare la integran las cuencas principales de los ríos Cravo Sur, Pauto, Túa, Upía, Casanare, Guachiría y Cusiana, que drenan sus aguas al Orinoco por intermedio del río Meta (IGAC 1999). En estas cuencas dada la riqueza íctica (Urbano-Bonilla *et al*. 2009, Villa-Navarro *et al*. 2011, Maldonado-Ocampo *et al.* 2013), y los endemismos (Lasso *et al.* 2004, Abell *et al.* 2008, Machado-Allison *et al.* 2010), se han identificado áreas con alto valor para la conservación (Trujillo *et al*. 2011). Por otro lado, esta biodiversidad íctica está expuesta a actividades antrópicas, resultado de las diferentes formas de producción desarrolladas en esta región. Por lo tanto es fundamental aumentar el conocimiento que se tiene de los peces del piedemonte llanero para generar estrategias de manejo acordes con sus exigencias biológicas y ecológicas. En este sentido, es necesario conocer cuáles son las especies de peces de esta región y cómo se distribuye su riqueza en diferentes cuerpos de agua.

Considerando los primeros listados de especies (Ramírez y Viña 1998, Mojica 1999) hasta el más reciente (Urbano-Bonilla *et al.* 2009), la ictiofauna de las cuencas principales de la zona del piedemonte del Casanare ha crecido significativamente, siendo la cuenca del río Cusiana la de mayor riqueza íctica (115 sp.), reportándose 168 especies para esta región. Sin embargo, estos listados se centran en los ríos principales y algunos de sus afluentes, pero es poca o nula la información íctica de las quebradas que forman parte de estos sistemas. Por ello, esta investigación tiene como objetivo proporcionar información de la composición y riqueza de peces de seis quebradas y tres ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.

Material y métodos

Área de estudio

Las quebradas y ríos de esta investigación se encuentran cercanas al casco municipal de Tauramena (Casanare), el cual se ubica a 5°00′57″ N y 72°45′02,5″ O, a 486 m s.n.m. (Figura 1). Los valores multianuales promedio (1975-2013) muestran que la temperatura es

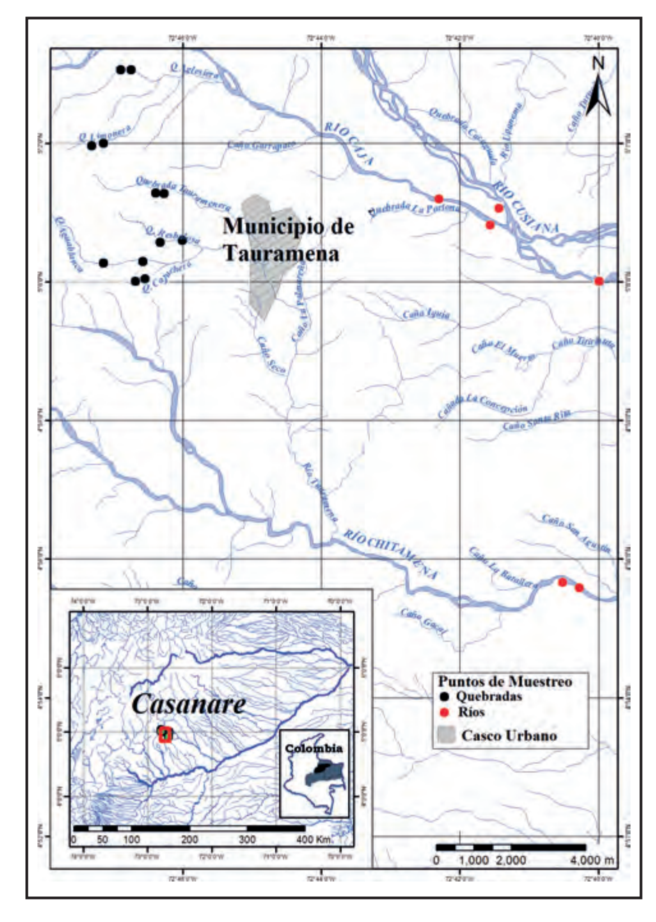


Figura 1. Área de estudio y puntos de muestreo de quebradas y ríos del piedemonte del Cusiana.

de 25,6 °C y la precipitación de 258,5 mm; esta es de tipo monomodal con máximos hacia mitad del año y mínimos al inicio de este (Ideam 2013).

Muestreos

Las colectas fueron realizadas bimestralmente desde junio de 2012 hasta febrero de 2013, abarcando todo el ciclo hídrico. Las quebradas muestreadas fueron Aguablanca, Resbalosa, Iglesiera, Tauramenera, Limonera y Cajuchera (Figura 2). En estas el muestreo de peces se realizó en un tramo de 75 m, mediante el uso de diferentes artes de pesca: i) arrastres con red de 3 m de largo x 2,0 m de alto y ojo de malla de 0,5 cm, sobre diferentes sustratos durante 1 hora; ii) careta de buceo y "copo" (especie de atarraya pequeña de 50 cm de diámetro y 0,5 cm de ojo de malla); iii)



Figura 2. Quebradas muestreadas: a) Aguablanca; b) Resbalosa; c) Iglesiera; d) Tauramenera; e) Limonera; f) Cajuchera.

lances de atarraya (de 1cm de ojo de malla) y iv) pesca con nasa (3 personas) en diferentes hábitat (pocetas, hojarasca y raíces). Las tres últimas artes se emplearon simultáneamente por una hora.

En los ríos Cusiana, Caja y Chitamena (Figura 1) la captura se hizo por medio de un equipo de electropesca (SMITH-ROOT LR-24/50-900Vol), efectuando un transecto de 100 m de longitud, contracorriente y usando una red en el extremo inferior del transecto, de 6 x 2 m, con copo y con ojo de malla de 0,2 cm; posteriormente a lo largo del cuerpo de agua, se hicieron lances de atarraya durante una hora (2 cm diámetro de ojo). En cada uno de los sitios de estudio y periodos de muestreo, se tomaron *in situ* parámetros fisicoquímicos del agua mediante el empleo de un multiparámetros (YSI556 MPS).

Los ejemplares colectados se fijaron *in situ* en solución de formol al 10% para su posterior análisis en el laboratorio. Seguidamente, se depositaron y preservaron en etanol al 70 % en la Colección de Peces, del Museo Javeriano de Historia Natural “Lorenzo Uribe Uribe S.J”, bajo el acrónimo MPUJ.

Riqueza y composición

La identificación taxonómica de los peces se realizó hasta especie utilizando claves especializadas, literatura disponible a nivel de descripciones de especies y revisiones taxonómicas por parte de especialistas. El listado de especies sigue el sistema de clasificación propuesto por Reis *et al.* (2003) con modificaciones recientes propuestas por por Oliveira *et al.* (2011) y Betancur-R. *et al.* (2014). El nombre válido actual de las especies se confirmó con Eschmeyer y Fricke (2013): http://research.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/SpeciesByFamily.asp.

Análisis de datos

Se tuvo en cuenta la matriz de abundancia de las especies por quebradas y ríos. La abundancia acumulada hace referencia a la sumatoria de las abundancias relativas. Además, se utilizó el índice de similitud de Jaccard (I_j), para cuantificar el grado de semejanza entre corrientes según su composición de especies.

Se realizaron dos tipos de aproximaciones para la comparación de la composición de las especies en las diferentes corrientes. Así, primero se compararon considerando dos grandes conjuntos, aquellas presentes en las quebradas vs. las que se encuentran en los ríos. Para este caso, se define especie exclusiva para las quebradas aquella registrada en por lo menos una de ellas y ausente en todos los ríos o exclusiva de ríos, si se presenta en por lo menos un río y ausente en todas las quebradas; las especies comunes, en este caso son aquellas que se presentan por lo menos en una quebrada y a la vez en por lo menos un río.

En la segunda aproximación se consideran especies exclusivas de uno de estos ambientes, aquellas que aparecen por lo menos una única vez en solo uno de estos conjuntos; para este caso, las comunes son las encontradas o bien en todas las quebradas o bien en todos los ríos.

A cada una de las especies le fueron asignadas las categorías definidas como endémicas (Machado-Allison *et al*. 2010), amenazadas (Mojica *et al*. 2012) y migratorias (Usma *et al.* 2013).

Resultados

Aspectos fisico-químicos

Los ríos se diferencian de las quebradas por presentar valores más altos de temperatura (26,4 °C vs. 24 °C) y conductividad (56,9 µS vs. 3,7µS); los ríos presentaron valores de este último parámetro entre 16,4-111,2µS y las quebradas entre 2,1-6,5µS; es decir, son aguas poco mineralizadas. Los ríos, además, registraron un pH ligeramente básico durante todo el muestreo; entre tanto, en las quebradas este es ácido (4,9-5,9). Tanto los ríos como las quebradas presentaron aguas con altos niveles de oxígeno disuelto (7,0 y 8,0 mg/L) (Tabla 1).

Riqueza de especies

Se registraron 88 especies, 33 encontradas en las seis quebradas y 78 en los tres ríos; todas las anteriores representan a seis órdenes, 24 familias y 56 géneros (Anexo 1). Los órdenes Characiformes (43sp.; 48,9%) y Siluriformes (34 sp.; 38,6%) presentaron la mayor riqueza; los demás ordenes tienen entre cuatro y una

especie (Tabla 2). Las familias con mayor riqueza fueron Characidae (13 géneros y 27 sp.), Loricariidae (9 géneros y 15 sp.) y Heptapteridae (6 géneros y 11 sp.); las restantes 21 familias registran entre una y cinco especies (Tabla 3). A las especies registradas hasta el momento para el piedemonte de la cuenca del río Cusiana (115 sp.), se aportan 26 nuevos registros incluyendo un nuevo orden y familia (Synbranchiformes: Synbranchidae). Dentro de la familia Heptapteridae se encontró un nuevo género y especie aun no descritos. Se destaca la presencia de *Ceratobranchia* sp., siendo este género reportado por primera vez para la Orinoquia en Colombia (Anexo1).

De las 88 especies registradas, *Cetopsorhamdia picklei* está incluida en el Libro Rojo de Peces de agua dulce de Colombia como casi amenazado (NT). Así mismo, se encontraron dos especies migratorias (*Prochilodus mariae* y *Salminus hilarii*) y nueve consideradas como endémicas para otras subcuencas de la Orinoquia: *Steindachnerina pupula*, *Prochilodus mariae*, *Bryconamericus cristiani*, *Imparfinis microps, Phenacorhamdia macarenensis,*

Tabla 1. Valores medios de las variables abióticas en cada sitio: pH, conductividad (µS/cm²), oxígeno disuelto (mg/l), temperatura (ºC), velocidad de la corriente (m/s), ancho (m) y profundidad (m).

	Sitios	pH	µS/cm²	mg/l	ºC	m/s	Ancho (m)	Prof. (m)
Quebradas	Tauramenera	5,4	2,1	7,5	24,3	0,3	2,8	0,2
	Cajuchera	5,0	3,0	7,3	23,3	0,2	1,8	0,1
	Limonera	4,9	5,4	8,0	23,5	0,3	2,8	0,1
	Aguablanca	5,1	2,4	7,5	24,1	0,3	3,0	0,2
	Iglesiera	5,9	6,5	7,5	25,2	0,5	3,7	0,4
	Resbalosa	5,4	2,9	7,0	23,7	0,1	2,6	0,1
Ríos	Caja	7,6	43,3	7,9	26,1	0,6	32,5	0,8
	Cusiana	7,7	111,2	8,0	25,2	0,4	33,9	0,9
	Chitamena	7,1	16,4	7,7	28,0	0,5	23,1	0,9

Tabla 2. Número y porcentaje de familias, géneros y especies para cada uno de los órdenes en las quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.

Orden	Familia	%	Género	%	Especie	%
Characiformes	10	41,7	24	42,9	43	48,9
Siluriformes	8	33,3	23	41,1	34	38,6
Perciformes	1	4,2	3	5,4	4	4,5
Gymnotiformes	2	8,3	3	5,4	4	4,5
Cyprinodontiformes	2	8,3	2	3,6	2	2,3
Synbranchiformes	1	4,2	1	1,8	1	1,1
TOTAL	**24**	**100**	**56**	**100**	**88**	**100**

Tabla 3. Número de géneros y especies por familia en quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.

Familia	Géneros	Especies
Characidae	13	27
Loricariidae	9	15
Heptapteridae	6	11
Crenuchidae	1	5
Cichlidae	3	4
Curimatidae	2	3
Trichomycteridae	3	3
Apteronotidae	2	3
Erythrinidae	2	2
Parodontidae	1	1
Prochilodontidae	1	1
Anostomidae	1	1
Lebiasinidae	1	1
Bryconidae	1	1
Triportheidae	1	1
Auchenipteridae	1	1
Pseudopimelodidae	1	1
Cetopsidae	1	1
Aspredinidae	1	1
Callichthyidae	1	1
Sternopygidae	1	1
Rivulidae	1	1
Poeciliidae	1	1
Synbranchidae	1	1

Pimelodella metae, Lasiancistrus schomburgki, Lasiancistrus tentaculatus y *Apteronotus galvisi* (Anexo 1).

Por otra parte, los géneros *Anablepsoides* dentro de Cyprinodontiformes; *Bryconamericus, Ceratobranchia*, *Creagrutus* y *Knodus* dentro de Characiformes*;* *Cetopsorhamdia*, *Chaetostoma*, *Imparfinis*, *Phenacorhamdia* y *Spatuloricaria* dentro de Siluriformes, requieren nuevas revisiones con especialistas de estos grupos pues se trata de los primeros registros.

Las quebradas y ríos presentaron composición en especies similar menor al 20% (Jaccard < 0,2; coph. Corr.: 0,93), sin embargo la quebrada Iglesiera, es más similar con los ríos (34%) (Figura 3) y exhibe la mayor riqueza entre las quebradas (Figura 4). Aunque es mayor el porcentaje de especies exclusivas en los ríos (62,5%) que en las quebradas (11,4%), ambos

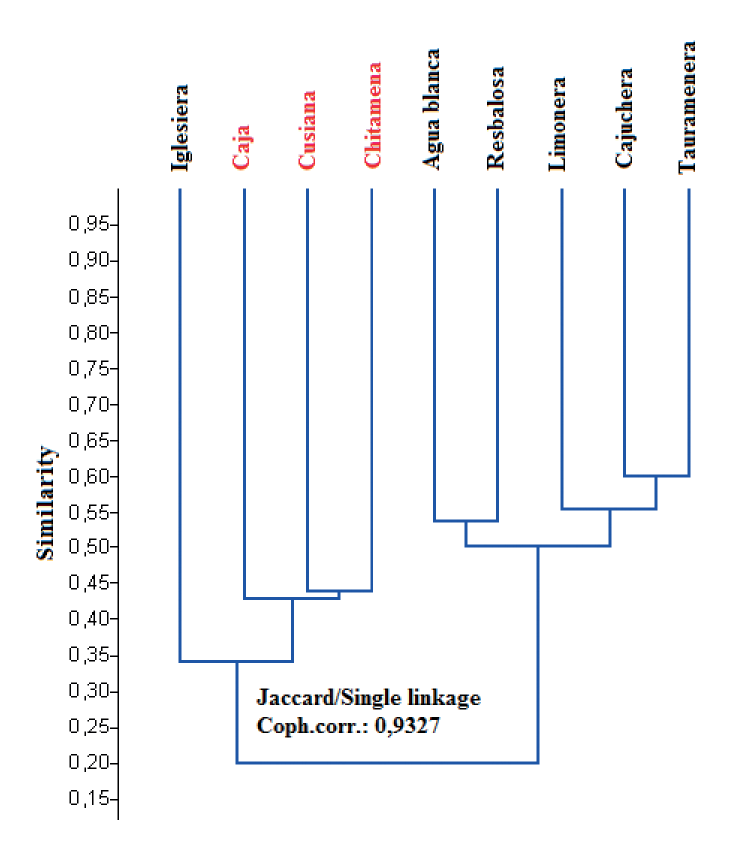


Figura 3. Valores del índice de similitud de Jaccard (I_j) para las quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.

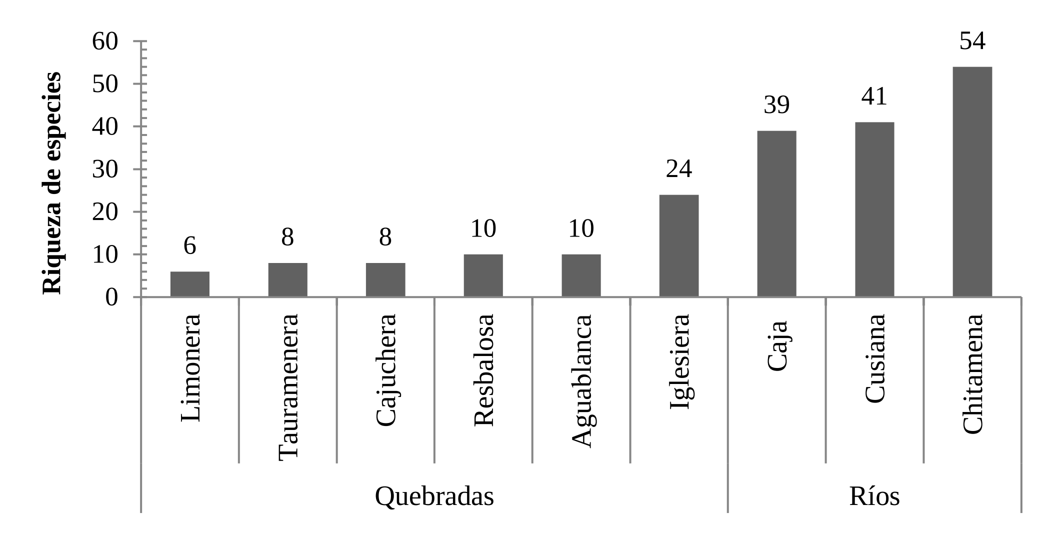


Figura 4. Riqueza de especies de quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.

sistemas tienen 23 especies en común (26,1%). Comparando solo las especies encontradas en las quebradas, el 51,5% de estas son exclusivas y el 6,1 % son comunes. Por otra parte, en los ríos el 56,4% de las especies fueron exclusivas en alguno de estos y 26,9% fueron compartidas (Anexo 1). Las quebradas con mayor riqueza de especies fueron Iglesiera (24), Resbalosa y Aguablanca cada una con diez especies; las demás presentaron valores entre ocho y seis especies; en los ríos, el Chitamena presentó la mayor riqueza con 54 sp., seguido por Cusiana (41) y Caja (39) (Figura 4).

Abundancia relativa por sistema

Las especies *Bryconamericus* sp. (Figura 5a) y *Anablepsoides* sp. (Figura 5b) fueron las más abundantes en las quebradas Cajuchera, Tauramenera y Limonera, con abundancias acumuladas que corresponden a 87,8%, 91,9% y 97,5% respectivamente (Anexo 1). En la quebrada Aguablanca de las diez especies presentes (Figura 4), *Copella eigenmanni* (41,1%) (Figura 5c), *Bryconamericus* sp. (36,9%) y *Anablepsoides* sp. (18,5%), presentaron la más alta abundancia relativa. En la quebrada Resbalosa las tres especies más abundantes fueron *Bryconamericus* sp. (41,5%), *Anablepsoides* sp. (17%) y *Copella eigenmanni* (17%).

Por otra parte, la quebrada Iglesiera que presenta la mayor riqueza (24sp.), las especies: *Bryconamericus* sp., *Hemibrycon metae* (Figura 5d), *Bryconamericus cismontanus* (Figura 5e), *Astyanax metae* (Figura 5f), y *Anablepsoides* sp., representan el 73,6% de la abundancia acumulada (Anexo 1).

En el río Caja la especies con la mayor dominancia en abundancia es *Chaetostoma dorsale* (32,4%) (Figura 6a); para el río Cusiana se presentan tres especies: *Chaetostoma cf. milesi* (20,4%) (Figura 6b), *Chaetostoma dorsale* (13,1%), y *Bryconamericus cismontanus* (11,4%); para el río Chitamena *Characidium* gr. *boavistae* (Figura 6c), *Bryconamericus cismontanus*, tienen el 14,3% y 14,2% respectivamente (Anexo 1).

Discusión

A pesar que aún se tienen vacíos de información en la composición y riqueza de la ictiofauna de las cuencas del piedemonte del Casanare que drenan hacia el río Meta (Casanare, Guachiría, Pauto, Cravo Sur, Túa, Upía y Cusiana), en los últimos años se ha incrementado considerablemente su conocimiento. Eso ocurre especialmente en la cuenca del río Cusiana que cuenta con mayor investigación (Mojica 1999,



Figura 5. **a)** *Bryconamericus* sp.; **b)** *Anablepsoides* sp.; **c)** *Copella eigenmanni*; **d)** *Hemibrycon metae*; **e)** *Bryconamericus cismontanus*; **f)** *Astyanax metae*.



Figura 6. a) *Chaetostoma dorsale*; b) *Chaetostoma cf. milesi*; c) *Characidium* gr. *boavistae.*

Urbano-Bonilla y Zamudio 2008, Urbano-Bonilla *et al*. 2009, Villa-Navarro *et al*. 2011). Los resultados de este trabajo aumenta el número de especies para la cuenca media del río Cusiana en 26, para un total de 141 (Figura 7). En estudios previos Trujillo *et al*. (2011), con datos de riqueza de especies, endemismos y amenazas, se categoriza la zona de piedemonte de la cuenca del río Cusiana como un área de alto valor para la conservación. Sin embargo, se debe prestar atención a las demás: Guachiría, Casanare, Upía, Túa, Pauto, Cravo Sur, debido que no han sido ampliamente investigadas y muy seguramente presentan una riqueza íctica regional importante, por lo tanto, pueden estar siendo subvaloradas en términos de áreas de conservación.

En las cuencas del Orinoco los órdenes Characiformes y Siluriformes, son los grupos más diversificados y los mayormente representados en la diversidad Neotropical de peces dulceacuícolas (Albert y Reis 2011). En las quebradas y ríos estudiados, estos dos grupos reúnen el 87,5% de las especies, mientras que Cichliformes, Gymnotiformes, Cyprinodontiformes y Synbranchiformes reúnen el 12,5% (Tabla 2). De igual manera, las familias con mayor representatividad específica fueron Characidae y Loricariidae (Tabla 3), este patrón también ha sido reportado en otros sistemas del Casanare (Urbano-Bonilla *et al.* 2009, Villa-Navarro *et al*. 2011, Maldonado-Ocampo *el at.* 2013).

De las 88 especies registradas, 10 (11,4%) son exclusivas de quebradas, 55 (62,5%) de ríos, y entre ambos sistemas se comparten 23 (26,1%). Los resultados anteriores destacan el papel de los ríos en términos de aportar en forma importante a la riqueza íctica de la región. Sin embargo, llama la atención el porcentaje relativamente alto de especies que se encuentran en los dos sistemas (quebradas vs. ríos) (26,1 %).

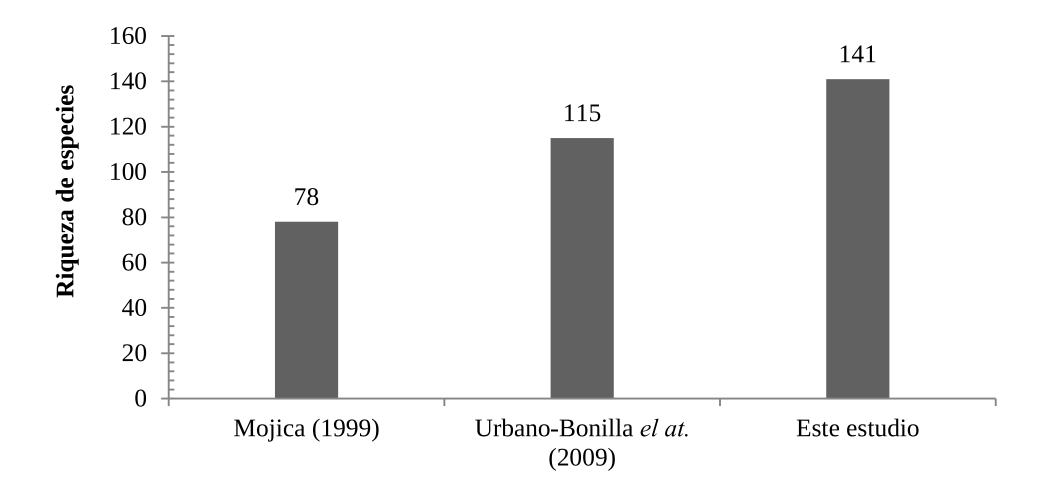


Figura 7. Riqueza de especies según estudios en el piedemonte de la cuenca del río Cusiana.

Por otro lado, la comparación dentro de cada conjunto muestra que el porcentaje de especies exclusivas en cada uno de ellos es alto: 51,5% y 56,4% para quebradas y ríos respectivamente (Anexo 1).

De las especies exclusivas en cada una de las seis quebradas, la Iglesiera registra la mayor cantidad de especies (15 sp.) (Anexo 1). Esta corriente además de ser la mas similar a los ríos en un 34% (Figura 3), presenta la mayor profundidad (0,4 m), ancho (3,7m), y velocidad de la corriente (0,5 m/s), si se compara con las demás quebradas (Tabla 1), es decir, la presencia de especies exclusivas, puede atribuirse a adaptaciones morfológicas como cuerpos de forma hidrodinámica capaces de remontar la corriente del agua (Winemiller *et al*. 2008) (*Hemibrycon metae, Creagrutus taphorni, C. bolivari, Astyanax* gr. *bimaculatus, Salminus hilarii*), y aletas pectorales muy desarrolladas que les permite además de nadar en contra corriente, apoyarse en el sustrato, tal como rocas, grava y arena (Buckup *et al*. 2000) (*Characidium* gr. *boavistae, C. zebra* y *Parodon apolinari*). En la quebrada La Resbalosa se observó una especie exclusiva *Synbranchus marmoratus* (anguilla), la cual presenta el cuerpo adaptado a ocupar ambientes crípticos y poco o nada adaptado a permanecer en sitios torrentosos (Maldonado-Ocampo *et al*. 2005). De las seis quebradas evaluadas, la Resbalosa exhibe la menor velocidad de la corriente (0,1m/s) (Tabla 1), lo cual posibilita su presencia.

Por otra parte, el río Chitamena ostenta el mayor número de especies exclusivas (22 sp.) (Anexo 1). En este río se encontraron grupos de peces que explotan diferentes biotopos, i) los peces torrentícolas, con bocas suctorias, y odontodes que les permite adherirse a las rocas en contra de la corriente (Winemiller *et al*. 2008) (*Loricariichthys brunneus, Farlowella mariaelenae, Lasiancistrus tentaculatus, Loricaria cataphracta, Spatuloricaria* sp.), ii) peces fusiformes, con cuerpo hidrodinámico capaces de remontar las corrientes fuertes (Maldonado-Ocampo *et al*. 2005; Winemiller *et al*. 2008) (*Knodus* sp. 1, *Aphyocharax alburnus, Hemigrammus barrigonae, H. marginatus, Astyanax venezuelae*), y iii) peces de corriente lenta y asociados a raíces y vegetación ribereña sumergida (Winemiller *et al*. 2008) (*Steindachnerina pupula , Centromochlus romani, Eigenmannia virescens, Apteronotus albifrons, Sternarchorhynchus oxyrhynchus*). Esta heterogeneidad de biotopos facilita una mayor oferta de microhábitat a ser ocupados y posiblemente de oferta alimentaria; además el río Chitamena fisicoquímicamente es diferente a los demás ríos (Tabla 1), esto puede estar explicando el gran número de especies exclusivas.

Además, el 26,9% (21 sp.) de las especies son comunes en los ríos y solo dos (6,1%: *Bryconamericus* sp. y *Anablepsoides* sp.) de quebradas. Esto puede ser el resultado de que las condiciones fisicoquímicas y ambientales de los ríos son más similares entre sí que aquellas presentadas en las quebradas. Esto realza aún más el valor de las quebradas en términos de mantenimiento y conservación de la riqueza íctica.

La riqueza de la comunidad de peces es diferente entre quebradas y ríos, siendo en estos últimos mayor (Figura 4). Situación que era previsible dado que en estos los patrones longitudinales muestran incremento en riqueza de especies que es progresivo desde las cabeceras o afluentes menores hasta su desembocadura, dadas por la mayor heterogeneidad espacial y mayores temperaturas conforme se disminuye en altitud y aumenta el tamaño de las corrientes (Vannote *et al*. 1980, Winemiller 1996).

La presencia de especies dominantes en las quebradas se encuentra influenciada por factores fisicoquímicos del agua, aspectos de su ecología, tipo de hábitat y dieta. La abundancia puede estar dada por una alta explotación de diferentes microhábitat, es decir, sí hay amplia disponibilidad de microhábitat la densidad de las especies será mayor (Lowe-McConnell 1999; Winemiller *et al*. 2008). Las quebradas evaluadas registran variación de las condiciones fisicoquímicas (Tabla 1), las cuales posiblemente están definiendo la abundancia de especies. Así mismo, estas quebradas tienen en común que en sus lechos se forman complejos de charcas aisladas, temporales o permanentes y zanjas de corriente lenta, hábitat propicios para *Anablepsoides* sp. y *Copella eigenmanni*, peces pequeños (en promedio ≤ 6 cm) con formas poco o nada adaptadas a corrientes y por esto son las especies de mayor abundancia (Galvis *et al*. 2007). De igual manera, otra especie que es muy abundante, *Bryconamericus* sp., presenta un cuerpo fusiforme,

es decir adaptado a la zona de corriente, al igual que otras especies del género pueden aprovechar amplia variedad de recursos en este hábitat (Zamudio *et al.* 2008), lo que posiblemente permite su dominancia en este tipo de quebradas. Desde un punto de vista del estado de conservación de estas quebradas, las especies *Bryconamericus* sp., *Anablepsoides* sp. y *Copella eigenmanni,* además de ser dominantes, son carnívoras (insectívoras). La presencia notoria de este gremio puede ser considerado como indicador de la buena calidad del agua (Rodríguez-Olarte y Taphorn 1995) y en el área de estudio se asocia con aguas con altas concentraciones de oxígeno disuelto y bajas concentraciones de nutrientes y sólidos en suspensión (Prada-Pedreros *et al*. 2013).

En los ríos las especies con mayores abundancias son diferentes para cada sistema. Así, para el río Caja es *Chaetostoma dorsale*, en el río Cusiana *Chaetostoma cf. milesi* y en el río Chitamena *Characidium* gr. *boavistae* y *Bryconamericus cismontanus*. Para el caso de los loricáridos, su abundancia está relacionada con las características de hábitat preferidas por estas especies (corrientes fuertes, sustratos pedregosos de granulometría gruesa y aguas claras), siendo utilizadas como indicadores de la buena condición de los ríos (Rodríguez-Olarte *et al.* 2006), al igual que las especies bénticas del género *Characidium* (Rodríguez-Olarte y Taphorn 1995). Este patrón en donde estas mismas especies exhiben las mayores abundancias ha sido reportado para ríos del piedemonte del Casanare (Urbano-Bonilla y Zamudio 2008).

En el área de estudio se registró una especie amenazada y nueve consideradas como endémicas para otras subcuencas de la Orinoquia (Anexo 1). Aunque la zona del piedemonte de la Orinoquia se ha considerado importante dado el alto grado de endemismos (Lasso *et al.* 2004, Abell *et al*. 2008, Machado-Allison *et al.* 2010), actualmente no se han desarrollado análisis biogeográficos que permita definir las áreas puntuales, lo cual es fundamental ante la frecuencia e intensidad de las actividades antrópicas (ganadería, minería, agricultura, extracción de caudales) que sufren estas cuencas y que seguramente pueden incidir en la pérdida o desplazamientos de especies en zonas afectadas.

Así mismo, se registraron dos especies (*Prochilodus mariae* y *Salminus hilarii*) que realizan migraciones aguas arriba (ribazones) con fines reproductivos (Anexo 1). Es de resaltar que en la mayoría de las cuencas de la Orinoquia las especies migratorias son capturadas en este proceso o simplemente cuando no han alcanzado su madurez sexual (Lasso *et al*. 2011). En la franja de piedemonte de la cuenca del Cusiana, en los ríos Caja, Cusiana y Chitamena, se evidencia pesca de estas especies para consumo, por lo cual se debe considerar desarrollar investigaciones sobre la dinámica de las poblaciones y sus exigencias biológicas y ecológicas, que permitan estimar cuotas de extracción y vedas de pesca; además de identificar las áreas con potencial reproductivo para las especies. Esto permitirá asegurar la capacidad de renovación de las poblaciones y ayudará la Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP) a lograr el ordenamiento del recurso pesquero.

El hallazgo de posibles nuevas especies (lo que inicialmente ha sido confirmado por especialistas) y de un nuevo reporte a nivel de género (*Ceratobranchia* sp.) para la Orinoquia en Colombia, sugiere que los inventarios en composición de especies para esta región pueden incrementar el número de estas conforme se realicen más investigaciones. En este sentido proyectos a través de alternativas de cooperación interinstitucional entre empresas petroleras y centros industriales, universidades, centros de investigación, corporaciones autónomas regionales y ONG, que involucren levantamientos sistemáticos y estandarizados no solo de la ictiofauna sino de las demás comunidades acuáticas, permitirán tener una aproximación de su composición y riqueza, información útil y necesaria para enfocar esfuerzos de manejo y conservación tanto de las cuencas del piedemonte, como de otros ecosistemas de la Orinoquia en Colombia.

Agradecimientos

Los autores extienden sus agradecimientos a Ecopetrol S. A. y a la Pontificia Universidad Javeriana, por la financiación del proyecto “Diversidad y estacionalidad en comunidades biológicas en quebradas bajo diferente grado de alteración en el municipio de

Tauramena, Orinoquia colombiana". A los amigos y colegas por su profesionalismo, entrega y dedicación en cada una de las fases de campo del proyecto: Clara Molina G, Diana Quisobony, Karen Chacón, Samia M. Salomón, Jhazaira Mantilla, María Juliana Salcedo, Nubia Cuellar, Diana Rondón, Yulibey C. Ruiz, Edgar E. Herrera-Collazos, Deyanira Vanegas y Saúl Prada Moreno (Universidad Javeriana); Lucia Cely y Isabel Noguera (Unitrópico); Elisa Jimeno (Universidad Jorge Tadeo Lozano) y Pablo Alfonso, Pablo Ávila y Yeisson Segura (auxiliares en campo). A los señores Noemí Sanabria y Luis F. Suarez (e hijos), por su hospitalidad en Kiosco Verde. A Donald Taphorn, Javier Maldonado-Ocampo, Gustavo Ballen, Francisco Provenzano, Carlos DoNascimiento y Jhon E. Zamudio por su valioso tiempo y comentarios en la verificación taxonómica de las especies.

Literatura citada

Abell, R., M. L. Thieme, C. Revenga, M. Bryer, M. Kottelat, N. Bogutskaya, B. Coad, N. Mandrak, S. Contreras-Balderas, W. Bussing, M. L. J. Stiassny, P. Skelton, G. R. Allen, P. Unmack, A. Naseka, R. Ng, N. Sindorf, J. Robertson, E. Armijo, J. V. Higgins, T. J. Heibel, E. Wikramanayake, D. Olson, H. L. López, R. E. Reis, J. G. Lundberg, M. Sabaj-Pérez y P. Petry B. 2008. Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience* 58 (5): 403-414.

Albert, J. S. y R. E. Reis (Eds.). 2011. Historical Biogeography of Neotropical Freshwater Fishes, 1st ed.; University of California Press: Berkeley, CA. 388 pp.

Betancur-R, R., E. Wiley, N. Bailly, M. Miya, G. Lecointre y G. Ortí.2014. Phylogenetic Classification of Bony Fishes. Version 3 (http://www.deepfin.org/Classification_v3.htm).

Buckup, P. A., C. Zamprogno, F. Vieira y R. L. Teixeira. 2000. Waterfall climbing in *Characidium* (Crenuchidae: Characidiinae) from eastern Brazil. *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 11: 273–278.

Galvis G., J. I Mojica, F. Provenzano, C. A. Lasso, D. C. Taphorn, R. Royero, C. Castellanos, Y. Gutiérrez, L. Mesa, P. Sánchez y C. Cipamocha. 2007. Peces de la Orinoquia colombiana con énfasis en especies de interés ornamental. (Eds.). A. I. Sanabria-Ochoa, P. Victoria-Daza, I. C. Beltrán. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (Incoder), Universidad Nacional de Colombia - Departamento de Biología - Instituto de Ciencias Naturales. Bogotá, Colombia. 425 pp.

Ideam (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia). 2013. Sistema de Información: Datos pertenecientes a la estación meteorológica: 351950.

Igac (Instituto Geográfico Agustín Codazzi). 1999. Casanare características geográficas. IGAC, Gobernación de Casanare, Asociación Santiago de las Atalayas y Coporinoquia. Bogotá D.C., Colombia. 356 pp.

Lasso, C. A., J. I Mojica, J. S. Usma, J. A. Maldonado-Ocampo, C. DoNascimiento. D. C. Taphorn, F. Provenzano, O. Lasso-Alcalá, G. Galvis, L. Vásquez, M. Lugo, A. Machado-Allison, R. Royero, C. Suárez y A. Ortega-Lara. 2004. Peces de la cuenca del río Orinoco. Parte I: Lista de especies y distribución por subcuencas. *Biota Colombiana* 5 (2): 95-158.

Lasso, C. A., M. Morales-Betancourt y P. Sánchez-Duarte. 2011. Capítulo 5. Pp: 57-67. *En:* Lasso, C. A., E. Agudelo Córdoba, L. F. Jiménez-Segura, H. Ramírez-Gil, M. A. Morales- Betancourt, R. E. Ajiaco-Martínez, F. de Paula Gutiérrez, J. S. Usma, S. E. Muñoz Torres y A. I. Sanabria Ochoa (Eds.). Catálogo de los recursos pesqueros continentales de Colombia. I. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia.

Lowe-McConnell, R.H. 1999. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Pp. 19-38. *En:* Vazzoler, A. E. A. de M., A. A. Agostinho y P. T.M. Cunnhingham (Trads.). São Paulo: EDUSP.

Machado-Allison, A., C. A. Lasso, J. S. Usma, P. Sánchez-Duarte y O. M. Lasso-Alcalá. 2010. Peces. Capítulo 7. Pp: 217-257. *En:* Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C., Colombia.

Maldonado-Ocampo, J. A., A. Ortega-Lara, J. S. Usma, G. Galvis, F. A. Villa-Navarro, L. Vásquez, S. Prada-Pedreros y C. Ardila. 2005. Peces de los Andes de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C. 345 pp.

Maldonado-Ocampo, J. A., A. Urbano-Bonilla, J. V. Preciado y J. D. Bogotá-Gregory. 2013. Peces de la cuenca del río Pauto, Orinoquia colombiana. *Biota colombiana.* 14 (2) 33-52.

Mojica, J. I. 1999. Lista preliminar de las especies de peces dulceacuícolas de Colombia. *Revista Academia*

Colombiana de Ciencias 23 (*Suplemento especial*): 547-566.

Mojica, J. I., J. S. Usma, R. Álvarez-León y C. A. Lasso (Eds.). 2012. Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia y Universidad de Manizales. Bogotá, D. C. 164 pp.

Oliveira, C., G. Avelino, K. Abe, T. Mariguela, R. Benine, G. Ortí, R. Vari R y R. C. Castro. 2011. Phylogenetic relationships within the speciose family Characidae (Teleostei: Ostariophysi: Characiformes) based on multilocus analysis and extensive ingroup sampling. BMC *Evolutionary Biology* 11(1): 275.

Prada-Pedreros, S., A. Urbano-Bonilla, A. C. Moreno-Cárdenas, A. Zapata, M. J. Salcedo y J. Barrera-Cataño. 2013. Diversidad y estacionalidad en comunidades biológicas en quebradas bajo diferente grado de alteración en el municipio de Tauramena, Orinoquia colombiana. Informe técnico Ecopetrol S.A. Bogotá, D.C. 189 pp.

Ramírez, A. y G. Viña. 1998. Limnología Colombiana, Aportes a su conocimiento y estadísticas de análisis. BP Exploration Company (Colombia) Ltda. Fundación Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. 293 pp.

Reis, R., E. S. Kullander y Jr. C. Ferraris. (Organizadores). 2003. Check List of fhe freshwater fishes of South and Central America. Porto Alegre: EDIPUCRS. 729 pp.

Rodríguez-Olarte, D y D. C. Taphorn. 1995. Peces como indicadores biológicos en la aplicación del índice de integridad biótica en ambientes acuáticos de los llanos occidentales de Venezuela. *Biollania* 11: 27-41.

Rodríguez-Olarte, D., A. Amaro, J. Coronel, D. C. Taphorn y C. Donald. 2006. Integrity of fluvial fish communities is subject to environmental gradients in mountain streams, Sierra de Aroa, north Caribbean coast, Venezuela. *Neotropical Ichthyology* 4 (3): 319-328.

Trujillo, A., C. Suárez., J. S. Usma, F. Trujillo, A. Bravo, M. Córdoba, F. Villa-Navarro, C. Yara, L. T. Ayala, A. Acosta, J. P. Alfaro, L. Castillo, J. Garavito, A. Urbano-Bonilla, J. Zamudio, J. Peña, D. Vergel, R. Combariza y J. Cuéllar. 2011. Ecosistemas estratégicos del Casanare: áreas de alto valor de conservación. Pp: 24-49. *En:* Usma, J. S y F. Trujillo (Eds.). 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá, D. C.

Urbano-Bonilla, A. y J. Zamudio. 2008. Peces del piedemonte del departamento de Casanare, Colombia. Tesis de grado. Fundación Universitaria Internacional del Trópico Americano - UNITROPICO. Programa de Biología. Yopal, Casanare, Colombia. 66 pp.

Urbano-Bonilla, A., J. Zamudio, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Grégory, G. Cortés-Millán y Y. López. 2009. Peces del piedemonte del departamento de Casanare, Colombia. *Biota Colombiana* 10: 149-162.

Usma J.S., F. Villa-Navarro., C. A. Lasso, F. Castro, P. T. Zúñiga-Upegui, C. Cipamocha, A. Ortega-Lara, R. E. Ajiaco, H. Ramírez-Gil, L. F. Jiménez, J. A. Maldonado-Ocampo, J. Muñoz y J. T. Suárez. 2013. Peces dulce acuícolas de Colombia. Pp. 79-128. *En:* Zapata, L. A. y J. S. Usma (Eds.). Guía de las especies migratorias de la biodiversidad en Colombia. Peces. Vol. 2. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible / WWF-Colombia. Bogotá, D.C. Colombia. 486 pp.

Vannote. R., G. Waine. K. Cummins. J. Sedell y C. Cushing. 1980. The river continuum concept. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 37: 130-137.

Villa-Navarro, F., A. Urbano-Bonilla, A. Ortega-Lara, D. C. Taphorn y J. S. Usma. 2011. Peces del Casanare. Pp: 120-137. *En:* Usma J.S. y F. Trujillo (Eds.). Biodiversidad del departamento del Casanare, identificación de ecosistemas estratégicos. Gobernación del Casanare, WWF, Bogotá, D. C.

Winemiller, K. O. 1996. Factors driving spatial and temporal variation in aquatic floodplain food webs. Pp. 298-312. *En*: G. A. Polis y K. O. Winemiller (Eds.). Food Webs: Integration of Patterns and Dynamics. Chapman and Hall, New York.

Winemiller, K. O., A. A. Agostinho & P. E. Caramaschi. 2008. Fish ecology in tropical streams. Pp. 336-346. *En:* Dudgeon, D. (Ed.). Tropical Stream Ecology. California, Academic Press,

Zamudio J., A. Urbano-Bonilla, J. A. Maldonado-Ocampo, J. D. Bogotá-Gregory y G. Cortés-Millán. 2008. Hábitos alimentarios de diez especies de peces del departamento del Casanare, Colombia. *Dahlia* 10: 43-56.

Anexo 1. Listado y abundancia (n individuos) de peces de quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana. Quebradas: 1) Tauramenera. 2) Cajuchera. 3) Limonera. 4) Aguablanca. 5) Iglesiera. 6) Resbalosa. Ríos: 7) Caja. 8) Cusiana y 9) Chitamena. (CA) Categoría de Amenaza: (NT) Casi Amenazado. Migración: (T) Tipo. (ER) Estatus de residencia. (Mm) Migración mediana. (Lon) Longitudinal. (Rni) Migrante local. (Mc) Migración corta. (†) Nuevos registro para la cuenca. (*) Especies endémicas.

Taxón	Quebradas						Ríos				Migración	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CA	T	ER
Orden Characiformes												
Familia Parodontidae												
Parodon apolinari Myers 1930					4		45	24	13			
Familia Curimatidae												
Curimatopsis sp. †							40					
Steindachnerina argentea (Gill 1858)								3				
Steindachnerina pupula Vari 1991 *									1			
Familia Prochilodontidae												
Prochilodus mariae Eigenmann 1922 *							1				Mm, Lon, Loc	Rni
Familia Anostomidae												
Leporinus striatus Kner 1858							1					
Familia Erythrinidae												
Hopleritrhynus unitaeniatus (Agassiz 1829)				1		1						
Hoplias malabaricus (Bloch 1794)						2			1			
Familia Lebiasinidae												
Subfamilia Pyrrhulininae												
Copella eigenmanni (Regan 1912)				446		123						
Familia Characidae												
Subfamilia Aphyocharacinae												
Aphyocharax alburnus (Günther 1869)									6			
Paragoniates alburnus Steindachner 1876									1			
Subfamilia Characinae												
Acestrocephalus boehlkei Menezes 1977 †									1			
Subfamilia Cheirodontinae												
Cheirodontops geayi Schultz 1944 †							4	61				
Odontostilbe splendida Bührnheim y Malabarba 2007								1				
Odontostilbe pulchra (Gill 1858) †							3	1	64			
Clado Hemigrammus												
Hemigrammus barrigonae Eigenmann y Henn 1914				18	3	117			4			
Hemigrammus marginatus Ellis 1911									2			
Clado Astyanax												
Astyanax abramis (Jenyns 1842) †							1					
Astyanax gr. *bimaculatus* (Linnaeus 1758)					7		3		6			

Cont. **Anexo 1.** Listado y abundancia (n individuos) de peces de quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.Quebradas: 1) Tauramenera. 2) Cajuchera. 3) Limonera. 4) Aguablanca. 5) Iglesiera. 6) Resbalosa. Ríos: 7) Caja. 8) Cusiana y 9) Chitamena. (CA) Categoría de Amenaza: (NT) Casi Amenazado. Migración: (T) Tipo. (ER) Estatus de residencia. (Mm) Migración mediana. (Lon) Longitudinal. (Rni) Migrante local (Mc) Migración corta. (†) Nuevos registro para la cuenca. (*) Especies endémicas.

Taxón	Quebradas						Ríos				Migración	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CA	T	ER
Orden Characiformes												
Astyanax integer Myers 1930					27		12	20	8			
Astyanax metae Eigenmann 1914			6		52		27	22	8			
Astyanax venezuelae Schultz 1944					1				1			
Astyanax sp.					1		1					
Subfamilia Stevardiinae												
Bryconamericus alpha Eigenmann 1914							1	3	7			
Bryconamericus cismontanus Eigenmann 1914		4	4	16	56		109	157	144			
Bryconamericus cristiani Roman-Valencia 1998 *				2								
Bryconamericus sp.	340	285	56	393	224	298	3					
Bryconamericus sp. 1		22			31	40	2					
Ceratobranchia sp. †							9					
Creagrutus bolivari Schultz 1944					4		104	71	5			
Creagrutus taphorni Vari y Harold 2001					18		54	32	10			
Creagrutus sp.					1		70		8			
Gephyrocharax valencia Eigenmann 1920								14	28			
Hemibrycon metae Myers 1930					80		50	44	31			
Knodus sp.							2		30			
Knodus sp. 1 †									17			
Familia Bryconidae												
Subfamilia Salmininae												
Salminus hilarii Valenciennes 1850					1			1			Mc	Rni
Familia Triportheidae												
Subfamilia Triportheinae												
Engraulisoma taeniatum Castro 1981 †									1			
Familia Crenuchidae												
Subfamilia Characidiinae												
Characidium gr. *boavistae* Steindachner 1915					7		63	89	145			
Characidium chupa Schultz 1944	11				13		30	16	47			
Characidium zebra Eigenmann 1909					6		2	4	14			
Characidium sp.					8							
Characidium sp. 1					4				2			

Cont. **Anexo 1.** Listado y abundancia (n individuos) de peces de quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.Quebradas: 1) Tauramenera. 2) Cajuchera. 3) Limonera. 4) Aguablanca. 5) Iglesiera. 6) Resbalosa. Ríos: 7) Caja. 8) Cusiana y 9) Chitamena. (CA) Categoría de Amenaza: (NT) Casi Amenazado. Migración: (T) Tipo. (ER) Estatus de residencia. (Mm) Migración mediana. (Lon) Longitudinal. (Rni) Migrante local (Mc) Migración corta. (†) Nuevos registro para la cuenca. (*) Especies endémicas.

Taxón	Quebradas						Ríos				Migración	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CA	T	ER
Orden Siluriformes												
Familia Auchenipteridae												
Subfamilia Centromochlinae												
Centromochlus romani (Mees 1988) †									2			
Familia Pseudopimelodidae												
Pseudopimelodus bufonius (Valenciennes 1840)								1				
Familia Heptapteridae												
Heptapteridae gen 1. sp. 1 †							19	16	51			
Cetopsorhamdia orinoco Schultz 1944							135	64	61			
Cetopsorhamdia picklei Schultz 1944							5	1	4	NT		
Cetopsorhamdia sp. 1 †								28	1			
Imparfinis microps Eigenmann y Fisher 1916 †*	12	10	5	2		3						
Imparfinis sp.								2				
Nemuroglanis mariai (Schultz 1944) †	1											
Phenacorhamdia cf. *macarenensis* Dahl 1961 †*								7				
Pimelodella metae Eigenmann 1917 †*								10	7			
Pimelodella sp.								1				
Rhamdia quelen (Quoy y Gaimard 1824)	2	1					1					
Familia Cetopsidae												
Subfamilia Cetopsinae												
Cetopsis orinoco Schultz 1944								8	3			
Familia Aspredinidae												
Hoplomyzon sexpapilostoma Taphorn y Marrero 1990							30	5				
Familia Trichomycteridae												
Subfamilia Trichomycterinae												
Trichomycterus knerii Steindachner 1882							19	19	2			
Subfamilia Stegophilinae												
Ochmacanthus alternus Myers 1927								1				
Schultzichthys bondi (Myers 1942) †								1	24			
Familia Callichthyidae												
Subfamilia Corydoradinae												
Corydoras sp.					1							
Familia Loricariidae												
Subfamilia Loricariinae												
Farlowella mariaelenae Martín Salazar 1964 †									1			

Cont. **Anexo 1.** Listado y abundancia (n individuos) de peces de quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.Quebradas: 1) Tauramenera. 2) Cajuchera. 3) Limonera. 4) Aguablanca. 5) Iglesiera. 6) Resbalosa. Ríos: 7) Caja. 8) Cusiana y 9) Chitamena. (CA) Categoría de Amenaza: (NT) Casi Amenazado. Migración: (T) Tipo. (ER) Estatus de residencia. (Mm) Migración mediana. (Lon) Longitudinal. (Rni) Migrante local (Mc) Migración corta. (†) Nuevos registro para la cuenca. (*) Especies endémicas.

Taxón	Quebradas						Ríos				Migración	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CA	T	ER
Orden Siluriformes												
Farlowella vittata Myers 1942					19		23	8	11			
Farlowella sp.									1			
Loricaria cataphracta Linnaeus 1758									1			
Loricariichthys brunneus (Hancock 1828) †									5			
Spatuloricaria sp.									2			
Subfamilia Hypostominae												
Hypostomus sp.							3	2	4			
Subfamilia Ancistrinae												
Ancistrus triradiatus Eigenmann 1918	31	10	2	3	5	4						
Chaetostoma dorsale Eigenmann 1922 †							484	180	48			
Chaetostoma cf. milesi Fowler 1941							109	280	42			
Chaetostoma sp. 1							51	195	66			
Chaetostoma sp. 2								57	1			
Lasiancistrus schomburgkii (Günther 1864) †*								4				
Lasiancistrus tentaculatus Armbruster 2005 †*									1			
Panaqolus maccus (Schaefer y Stewart 1993)								1				
Orden Gymnotiformes												
Familia Sternopygidae												
Eigenmannia virescens (Valenciennes 1842)									3			
Familia Apteronotidae												
Apteronotus albifrons (Linnaeus 1766) †									1			
Apteronotus galvisi de Santana, Maldonado-Ocampo y Crampton 2007 *	1	1		1			11	15	69			
Sternarchorhynchus oxyrhynchus (Müller y Troschel 1849) †									1			
Orden Cyprinodontiformes												
Familia Rivulidae												
Anablepsoides sp. †	320	63	610	201	36	129						
Familia Poeciliidae												
Subfamilia Poeciliinae												
Poecilia cf. caucana (Steindachner 1880) †							5					
Orden Synbranchiformes												
Familia Synbranchidae												
Synbranchus marmoratus Bloch 1795 †						1						

Cont. **Anexo 1.** Listado y abundancia (n individuos) de peces de quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana.Quebradas: 1) Tauramenera. 2) Cajuchera. 3) Limonera. 4) Aguablanca. 5) Iglesiera. 6) Resbalosa. Ríos: 7) Caja. 8) Cusiana y 9) Chitamena. (CA) Categoría de Amenaza: (NT) Casi Amenazado. Migración: (T) Tipo. (ER) Estatus de residencia. (Mm) Migración mediana. (Lon) Longitudinal. (Rni) Migrante local (Mc) Migración corta. (†) Nuevos registro para la cuenca. (*) Especies endémicas.

Taxón	Quebradas						Ríos				Migración	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	CA	T	ER
Orden Perciformes												
Familia Cichlidae												
Subfamilia Cichlinae												
Apistogramma sp.							1					
Bujurquina cf. mariae (Eigenmann 1922)							2					
Crenicichla saxatilis (Linnaeus 1758)									3			
Crenicichla sp.								1	1			

Alexander Urbano-Bonilla
Maestría en Ciencias Biológicas, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá D. C., Colombia
a.urbano@javeriana.edu.co

Saúl Prada-Pedreros
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C., Colombia.
saul.prada@javeriana.edu.co

Ángela Zapata
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana
Bogotá D. C., Colombia.
zapata-a@javeriana.edu.co

José I. Barrera-Cataño
Escuela de Restauración Ecológica, Unidad de Ecología y Sistemática – UNESIS. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C., Colombia.
barreraj@javeriana.edu.co

Ana C. Moreno-Cárdenas
Maestría en Ciencias Biológicas, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D. C., Colombia.
Escuela de Restauración Ecológica, Unidad de Ecología y Sistemática – UNESIS, Pontificia Universidad Javeriana
a-moreno@javeriana.edu.co

Composición y riqueza íctica en quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana, Orinoquia colombiana

Cítese como: Urbano-Bonilla, A., S. Prada-Pedreros, A. Zapata, J. I. Barrera-Cataño y A. C. Moreno-Cárdenas. 2014. Composición y riqueza íctica en quebradas y ríos del piedemonte de la cuenca del río Cusiana, Orinoquia colombiana. *Biota Colombiana* 15 (Supl. 1): 52-69.

Recibido: 18 de diciembre de 2013
Aprobado: 31 de julio de 2014